臺灣總督府

農業試驗所彙報

第百六十六號

タマサキツヅラフヂ根塊のアルカロイド含量に關する試驗研究

第一報　雄株と雌株との粗アルカロイド含量

第二報　白絹病菌の寄著に因る粗アルカロイド含量の變異

臺灣總督府農業試驗所

昭和十五年一月

野生タマサキツヅラフヂを農作物として順化する試驗研究は着々其歩を進めてゐるが、玆に根塊所含の有效成分量と雌雄2性との關係及根塊が白絹病菌に冒された場合との關係に就き暫定的實驗結果を得た。共に本植物の栽培に有效適切な示唆を與ふるものと考へる。仍つて之を關係當事者に頒つこととした。

昭和十五年一月

臺灣總督府農業試驗所長
農學博士　澁谷紀三郎

臺灣總督府農業試驗所彙報 第百六十六號

タマサキツヅラフヂ根塊の アルカロイド含量に關する試驗研究

目　次

第1報　雄株と雌株との粗アルカロイド含量

I　緒　言……1
II　試驗方法……2
1　試　料……2
2　試料の調製及化學的分析法……3
III　試驗成績……3
1　水　分……3
2　酒精抽出物……4
3　粗アルカロイド……4
IV　試驗成績の總括考察……5
V　摘　要……5

第2報　白絹病菌の寄著に因る粗アルカロイド含量の變異

I　緒　言……6
II　實　驗……7
1　試　料……7
2　白絹病菌の接種……7
3　試料の調査及化學的分析法……7
III　實驗成績……8
1　菌絲蕃殖の狀態……8
2　菌絲の蕃殖に依る截片重量の變化……9
3　水　分……10
4　酒精抽出物及粗アルカロイド……10
IV　總括考察……11

タマサキツヅラフヂ根塊のアルカロイド含量に關する試驗研究*

第1報

雄株と雌株との粗アルカロイド含量

技手　石　丸　　謙

I 緒　　言

タマサキツヅラフヂには雄株と雌株との別がある。農業試驗所囑託鈴田巖氏[1]に依れば、此植物の性は遺傳的のもので或種の植物の如く榮養狀態に從つて變化するものでない。野生のタマサキツヅラフヂには雄株が多く雌株が少ないと稱するものがあるけれども、觀察者の偶然的な場合であつて恐らく雌雄同數たるべきものである。唯雌雄に依つて環境に對する抵抗力の差があるものと認めてゐる。

タマサキツヅラフヂを農作物として栽培するに當つて雄株と雌株とに依つて共根塊卽ち担根體に含有する有效成分殊に Cepharanthin, Isotetrandrin 及 Methylisochondodendrin 等の含量が異るのではないかと言ふ疑問がある。又雌雄に依つてアルカロイド含量が異るものとすれば此作物の蕃殖育成上に經濟的得失を示すことは明である。此見地から雄株と雌株との根塊の有效成分含量に優劣多少の差異ありやなしやを知らむが爲め本試驗を行つた。有效成分は數種のアルカロイドを包含するものであるけれども共等を各別に分離定量せず含量を求めて粗アルカロイドとした。又粗アルカロイドを定量するに先つて酒精抽出物の量を測定して粗アルカロイド含量との關係を求めた。

本試驗に供用した試料は鈴田氏の栽培したものであつて雌雄の確認された植物の根塊を2箇宛惠與を受けた。此等の試料は形狀及大さ共略相似のものを選むだのである。

---

[1] 鈴田巖：一 玉咲ツヅラフヂの性に就て（臺灣總督府農業試驗所彙報第159號　昭和14年10月）

* 臺灣農事報　第36年第1號別刷

II 試 験 方 法

1 試　　料

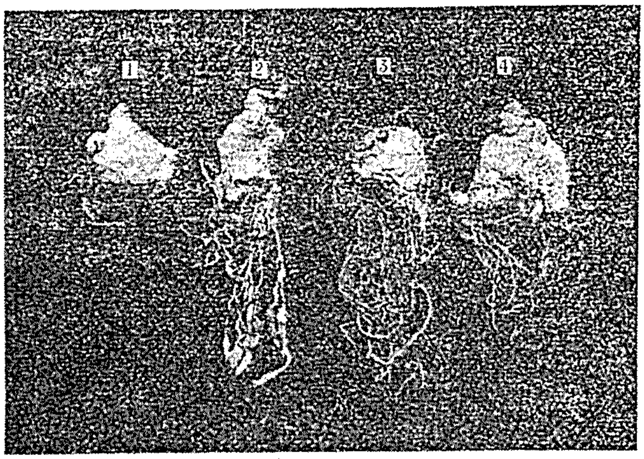
試料は鈴田氏が昭和14年の春に種芋を蒔つて農業試験所構内の砂質壌土に植付け開花結實した後、同年夏莖葉の枯れたとき掘起して收穫したものである。植付及收穫の時期、生育日數根塊の重量等を一括表示すれば次の通である。

第1表　試料根塊の植付及收穫時期、生育日數　重量

試　料		植付月日	收穫月日	生育日數	根塊重量(g)	細根重量(g)	根重量合計(g)
1	雄A	3. 16	8. 22	160	122.9	0.8	123.7
2	雄B	12. 23	8. 22	243	93.1	15.6	108.7
3	雌A	3. 16	8. 22	160	115.4	6.5	121.9
4	雌B	3. 16	8. 22	160	149.2	4.2	153.4

※　2　雄Bは昭和13年に植付けたものである。

4箇の試料は寫眞に示した如く細根の發生狀態に異る所がある。2雄Bには細根の端が肥大して担根體の分生を來たしてゐる。第1表では之を細根重量の中に加へてあるが、此分生担根體は主根塊と同様に蕃殖體となるものであつてアルカロイドも含まれてゐるものと想はれる。



寫　眞

1　雄A

2　雄B

3　雌A

4　雌B

2 試料の調製及化學的分析法

試料とした根塊は形狀や大さに依る化學的成分の相違を避ける爲めに可及的に相似の個體を雌雄2箇宛選むだのである。細根を切り去り根塊を薄片となし、更に細切して1週間陰乾にして乾燥し、風乾狀態となつたとき乳鉢で搗碎して粉末とした。粉末は直徑 2 mm の目を有する篩を通して良く混合し試料とした。

化學的分析は水分、酒精抽出物及粗アルカロイドの3成分に就いて行つた。水分定量は常法に依り105°C以下に於て施行し、酒精抽出物と粗アルカロイドとは近藤氏[2]の方法に從つて定量した。即ち試料の 3.0〜3.5 倍量の 80% Ethylalcohol を以て8時間 67°C で抽出を行ひ、3〜4回反覆して尙ほ抽出液が着色すれば更に1回の抽出を繰返した。抽出液は全部を合し蒸溜濃縮して最初の量の約 1/15 となつたとき減壓蒸溜に移し粘稠の飴狀のものとした。此物を鹽化石灰を入れた乾燥器に納め、吸引裝置に連結して眞空狀態に於て恒量に達するまで乾燥した。之を秤量して酒精抽出物の量とした。次に酒精抽出物に10倍量の5%鹽酸を注ぎ攪拌して該抽出物を溶解し、濾過して透明な鹽酸酸性水溶液を取り、之に20〜28% NH_4OH 液を加へて鹽基性とすればアルカロイドは折出する、此アルカロイドは多量の Benzol を用ひて振盪すれば之に溶出するから分離することが出來る。而して Benzol 抽出液は水分を無水炭酸カリで除き蒸溜して Benzol を去り、最後に減壓蒸溜すれば黄褐色非晶態の物質が得られる。之を秤量して粗アルカロイドの量とした。

III 試 驗 成 績

1 水　　分

生態根塊から風乾細片、風乾細片から粉末試料の調製に至るまでの水分損失を見ると次の通である。

第2表　生態根塊と粉末試料との水分

試　　料	生態根塊重量(g)	風乾細片重量(g)	細片(簽)步留(%)	粉末試料水分(%)	生態根塊の水分(%)
1　雄 A	122.9	51.5	41.90	12.69	63.41

(2) 近藤平三郎、富田眞雄：— タマサキツヅラフヂのアルカロイドに就て（其六）（藥學雜誌第58卷第10號　昭和13年11月）

2 雄 B	93.1	44.5	47.80	12.71	58.32
3 雌 A	115.4	54.0	45.06	12.78	59.19
4 雌 B	149.2	68.5	45.94	13.13	60.12

即ち生態根塊（收穫後25日室内に貯藏せるもの）には概して60％内外の水分を含有するものである。然しながら此種の根塊の水分は生育する土地の條件に依つても異るのであるから、假令掘起した直後のものであつても水分に多寡の差異を示すことあるべきは想像に難くない所である。

2 酒精抽出物

粉末試料 6―13g を採り、前記の方法に從つて酒精抽出物の定量を行つた結果は次表の通である。

第3表　根塊の酒精抽出物量（％）

試　　料	風乾粉末試料中	無水粉末試料中	生態根塊中
1 雄 A	11.80	13.52	4.95
2 雄 B	14.60	16.73	6.97
3 雌 A	13.49	15.46	6.31
4 雌 B	12.70	14.62	5.83

根塊の Ethylalcohol 抽出物中にはアルカロイドの外に多量の糖類、ペクチン、色素、蛋白の1部、灰成分等が溶出する譯である。

3 粗アルカロイド

酒精抽出物を用ひて粗アルカロイドを抽出定量した結果は第4表の如くである。

第4表　根塊の粗アルカロイド量（％）

試　　料	風乾粉末試料中％	無水粉末試料中％	生態根塊中％	酒精抽出物中％
1 雄 A	1.19	1.36	0.50	10.09

2	雄 B	1.01	1.15	0.48	6.88
3	雌 A	0.86	0.99	0.40	6.54
4	雌 B	1.09	1.25	0.50	8.54

即ち粗アルカロイドの含量は生態根塊の0.40～0.50%であることが認められる。

IV. 試験成績の總括考察

本試驗に供用した材料は雌雄各2箇宛の坦根體であつて、其數は少いけれども水分、酒精抽出物及粗アルカロイド3成分の含量に於て雌雄間に相違を認めることが出來ない。水分は植物の生育する立地的條件に從つて含有量を異にする場合があるから粗アルカロイドの含有百分率も夫に應じて上下することもあるであらうけれども雄株と雌株とに依つて坦根體の水分含量に異る所がない。又アルカロイドの蓄積も植物要素の種類と其供給の多少に應じて多少の差異を來たすことがあるべきは生理化學的に想像せられるけれども、本試驗の結果から見れば雌雄に依つて此成分の含量を異にするものでないと認められる。

次に酒精抽出物の量と粗アルカロイドの量との關係を見るに、粗アルカロイドは酒精抽出物の7—10%であつて兩者の含有率は比例的ではないことが認められる。

V. 摘　　要

1. 本試驗は玉咲ツヅラ藤の雄株と雌株との根塊の水分酒精抽出物及粗アルカロイドの含量の優劣を比較したものであつて、此等3成分は株の雌雄によつて差異は認められない。

2. 粗アルカロイドの含量と酒精抽出物量との間には比例的の關係は認められない。

タマサキツヅラフヂ根塊の アルカロイド含量に關する試驗研究*

第 2 報

白絹病菌の寄著に因る粗アルカロイド含量の變異

技手 石丸 誅

I. 緒言

玉咲ツヅラフヂは白絹病菌 (Hypochnus Centrifugus (Lév.) Tul.) に對する抵抗性極めて弱く、此病菌は主に根塊に寄著して之を腐蝕するのである。植物の生育中に是が寄著するときは、莖の基部に於て根塊に蕃殖して之を腐蝕するから、莖は枯損して根塊の他の部分から新に萠芽を見ることがある、若し病菌が根塊全部に蔓延して蕃殖すれば全植物の死滅は免がれない。又根塊の貯藏中にも白絹病が發生して蔓延をなし、之を腐蝕するから其被害甚大となることがある。昭和14年春種芋として輸送中に約50%の罹病腐蝕を見たことがあり、又肥料試驗の目的を以て圃場に植付けた根塊が10%餘の腐蝕を來たした實例から考へても、玉咲ツヅラフヂの栽培上白絹病の豫防と驅除の對策とは極めて重要な問題である。野生の狀態に於ても此病害に冒されてゐるものが頗る多く、能く其旺盛な生育を續けて居るものは環境の條件が適當であつて自然陶汰から免がれてゐるものと思はれる。

タマサキツヅラフヂの根塊が白絹病菌の寄著に因つて腐蝕すると、所含の有效成分であるアルカロイドは同時に分解して無效となるか否か、斯して腐蝕したものは廢棄の外なきものか否かは根塊の生產と其利用上から見て密接重要な關係に在る。尤も根塊を腐蝕せしむることは假令アルカロイドの減損を來たすことが無いにしても取扱上の不利なことは甚大であるから之を避けねばならぬ。唯廢棄に及ばず利用し得るものとすれば栽培家に取りても轉禍爲福の途が開かれる譯である。仍て著者は健全な玉咲ツヅラフヂの根塊に白絹病菌を接種し之を蕃殖蔓延せしめて、其中期と後期とに於て根塊中の粗ア

* 臺灣農事報　第36年第1號別刷

ルカロイドの含量が如何に變化するやを實驗した。

II 實　驗

1 試　料

實驗に使用した試料は昭和14年4月總督府理蕃課の斡旋で蕃地から野生のものを掘取り、栽培試驗用に送附せられたものである。之を床伏せして置いて6月中旬に砂質壤土に植付け、新芽が3～4 cm に伸びたとき、健全なものを掘り起して根塊を用ひることにした。供試根塊數は4箇で其各重量は第1表に掲げてある。

2 白絹病菌の接種

4箇の供試根塊を中央より半截してA組及B組となし、A組の截切面に純粹培養をした白絹病菌 (Hypochnus Centrifugus (Lév.) Tul.) の胞子を塗付接種した。之を溫室に置いて 25—27°C に保ち、菌絲の發達蔓延を促し、前後2期に分けて2片づつを用ひて水分酒精抽出物及粗アルカロイドの分析定量を行つた。B組の截片は接種を行はず接種したA組の對照片として比較の爲に上記の3成分を分析定量した。次に根塊重量、各截片重量、蕃殖期間を一括して表示する。

第1表　根塊及截片の重量並に白絹病菌蕃殖期間

試料番號	根塊全重量(g)	截片Aの重量(g)	截片Bの重量(g)	菌絲蕃殖時間數(7日目)	菌絲蕃殖時間數 (17日目)
1	272	134	138	168	—
2	355	173	182	168	—
3	200	102	98	—	408
4	220	109	111	—	408

卽ち白絹病菌を接種してから分析するまで中期は7晝夜、後期は17晝夜を經過して定量分析に附したのである。

3 試料の調製及化學的分析法

試料1及2の截片A組は病菌接種後7日目に化學的分析を行ひ、試料3及

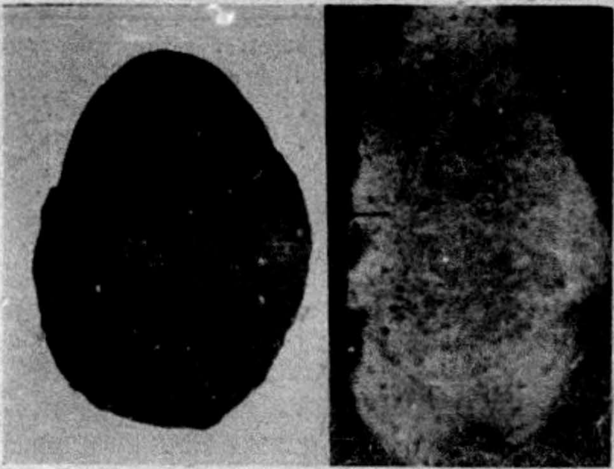
4 の夫等は17日目に成分の分析定量を行つた。截片B組は夫々の對照片として分析に供したことは既に前述した。此等の截片は夫々 1A+2A, 3A+4A, 1B+2B 及 3B+4B と組合はせて小刀を用ひて細に切り、可及的速に乾燥する樣陰乾となしたる後、磁製乳鉢中で搗粋し粉末とも直徑 2mm の目を有する篩を通して能く混合し、共栓罎に納めて分析用に充當した。此粉末試料に就き水分、酒精抽出物及粗アルカロイドの定量を行つたのであるが、水分は常法により 105°c 以下にて測定し、酒精抽出物と粗アルカロイドとは近藤氏の方法に從つて分析した。此方法は第1報に記載したから玆には省略する。

III 實驗成績

1 菌絲蕃殖の狀態

4 箇の根塊截片A組に病菌を接種して菌絲の蕃殖を促し、3~4日を經過すると截切面は勿論背面の皮著きの部分にも菌絲が一面に蕃殖蔓延して根塊の地質が見えない程になり、直徑1~2mm の白い菌核を盛に形成し始めた。7日目になると胞子は褐色を帶び截切面は深さ 2mm 位著しく軟化したのを認めた。此時の菌絲の蕃殖狀態は寫眞に依つて能く知ることが出來る。又之を健全な對照片B組と比較すれば白絹病菌の蕃殖の旺盛なことが認められる。

寫眞 1　健全な根塊の皮著きの面と截切面



右　截切面
左　皮著きの外面

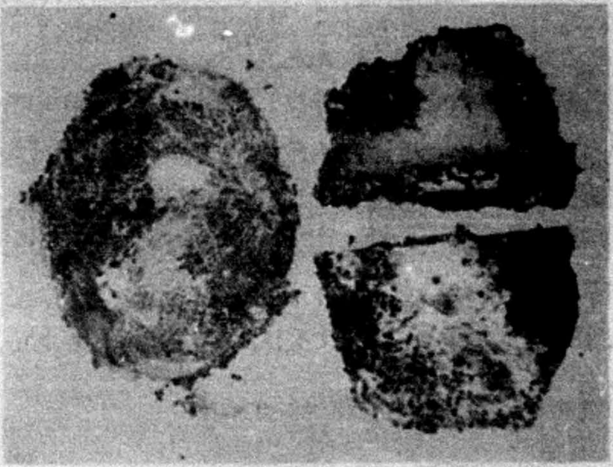
接種後7日以上を經過すると菌絲の蕃殖は益々密となり、胞子は增加老成

して全面次第に褐色を增し、根塊の肉質も一層軟化し著しく縮小して來た。17日目には皮著きの面は深さ約2～5mm迄軟化し、截切面は10mm以上同樣になつた。卽ち截片の全體から見ると約半分は菌絲の蕃殖に依つて組織が破

寫眞 2　接種後7日目の根塊の截片A組の皮著きの面と截切面

壞せられ腐蝕したことになる。而して腐蝕軟化した部分は極めて惡臭を放つが、內部の未だ軟化しない部分を取つて嗅ぐと、タマサキツヅラフヂ根塊特有の香氣を發してゐる。寫眞 3　は接種後17日目に撮つたものである。

寫眞 3　接種後17日目の根塊の截片A組の皮著きの面と截切面



2　菌絲の蕃殖に依る截片重量の變化

根塊に病菌を接種して是が蕃殖蔓延するに從ひ組織を破壞し內容物質を菌の生活に消費すると共に此新陳代謝の結果として總重量の減小を來たすことは推定に難くない。又時日の經過に伴つて根塊からの水分の損失もあるし組織の破壞に基く水分蒸發の促進や分解に基く炭酸ガスの損失も考へられる。截片原物重量1A+2A=307g のものを接種後7日目に秤量して285gとなり7.17%の重量減を見、3A+4A=211gのものを接種後17日目に秤量して175gとなり 17.06% の重量減を見た。

3 水　　分

成分の分析定量を行ふ爲め病菌を接種した截片も之を接種せざる截片も接種後7日目及17日目に 1A+2A, 1B+2B 及 3A+4A, 3B+4B の組合せを氣乾粉末となし試料を調製した。斯くして水分定量の結果を次表に掲げる。

第2表　試料の水分

試料截片	原物重量(g)	截片を氣乾物としたときの重量(g)	氣乾物粉末中の水分(%)	截片原物に對する總水分の割合(%)	截片A組とB組との水分の差(%)
1A+2A	307	(接種後7日目)81	15.81	77.79	+2.46
1B+2B	320	(同　　上)92	14.19	75.33	
3A+4A	211	(接種後17日目)54	14.45	78.10	+6.99
3B+4B	209	(同　　上)70	13.75	71.11	

接種後17日を經過した3B+4Bの總水分は7日を經過した1B+2Bの夫よりも明に少いが、同じ經過日數の試料でも截片A組とB組との間に判然たる差のあること及接種後7日經過の場合と17日經過の場合との差が格段に大なることは菌絲の蕃殖に因り根塊組織の破壞、內容物質の分解に歸すべきものと察せられる。根塊中の澱粉が菌の生活作用に依つて糖類となり、是が新陳代謝に供せられ、水分及炭酸ガスとなつて失はれるものが增すからである。

4 酒精抽出物及粗アルカロイド

病菌接種後7日目及17日目に罹病截片と其對照健全截片との alcohol 抽出物及粗アルカロイドを定量した結果は次の通りである。

第3表 試料の酒精抽出物及粗アルカロイド含量

試料截片	酒精抽出物 (%)		粗アルカロイド(%)		酒精抽出物と粗アルカロイドとの割合(%)
	氣乾物粉末中	截片原物に對する割合	氣乾物粉末中	截片原物に對する割合	
1A+2A(接種後7日目)	21.16	5.58	1.43	0.377	6.76
1B+2B(同　上)	20.67	5.94	1.36	0.391	6.58
3A+4A(接種後17日目)	19.09	4.89	1.49	0.381	7.79
3B+4B(同　上)	17.01	5.70	1.20	0.402	7.05

是に因つて觀ると、酒精抽出物は分析に供した氣乾粉末の百分率では病菌の蕃殖に依つて高まつて居り、17日を經過したものは一層顯著であるけれども、之を生態原物に換算して百分率を求めると却つて低下して居つて、17日を經過したものは又著しいことが認められる。此理由は菌絲の蕃殖に伴つて之より分泌する酵素などの爲に根塊の澱粉が糖化せられ、或は更に分解して酒精可溶物となり、粉末試料中の百分率は高まるけれども時日を經過するに從ひ分解產物が水又は炭酸ガスとなつて逸失するものが多いから生態原物に換算すると共百分率は却つて小となるのである。換言すると酒精抽出物の總量に於て病菌蕃殖に基く減量が多いことになる。而して7日經過の場合よりも17日經過の場合には一層多くなることを示してゐる。粗アルカロイドに就いても酒精抽出物と全く同樣の變化を受けることが認められる。生態原物量に換算して酒精抽出物の量と粗アルカロイドの量との割合を求めると、菌絲の蕃殖に依り値が常に高くなることは酒精抽出物量の少くなることを示すものであつて、或は逆に粗アルカロイドが病菌の蕃殖に依つて分解することが比較的小であると言ひ得るであらう。

IV. 總 括 考 察

タマサキツヅラフヂは白絹病菌 (Hypochnus Centrifugus (Lév.) Tul.) に冒され易く之に抵抗する力の極めて弱い植物である。野生狀態に在りても是が爲に枯死するものが少くない樣であるが、農作物として之を栽培した場合に種芋の消毒を能くし生育中に寄著したものの驅除を徹底せしめなければ生

產物經濟に甚だしい損失を來たすであらう。

白絹病菌は主として根塊に寄著して其組織内に菌絲を蔓延し之を破壞し腐蝕に至らしめるものである。此菌の寄著蕃殖した根塊は其含有する有效成分アルカロイドの量を減ずるものであらうか否か、或は之を製藥原料として利用し得ないものであらうか否か検討を要することを認めて本試驗を實施したのであるが、其結果に就きて茲に考察推論する。

根塊を掘起して貯藏して置けば水分の蒸發に依つて重量の減少を來たすは勿論であるが、白絹病菌が寄著蕃殖すると一層其減少を著しくする。是は菌絲が組織内に侵入して細胞膜を破り、中の水分を蒸發し易くすると同時に分泌する酵素に依つて澱粉を糖化し、更に分解せしめるから水及炭酸ガスとなつて失はれるものが增大するからである。從つて此作用を受けた根塊の部分は軟化して多濕の狀態ともなる譯である。之に伴つて酒精抽出物も變化を來たすのであるが、分析の結果から見ると百分率が高まるけれども原物中絕對量から計算すると減少を示してゐる。病菌の生活作用に依つて澱粉が酒精可溶性の諸物質に變化するから、百分率では高まることが有つても水及炭酸ガスとなつて失はれるものもあるから絕對量も小となることは有り得べきことである。酒精抽出物中のアルカロイドも同樣の分析結果を示し、百分率で見ると高まつて居るけれども總量から見ると少くなつてゐる。卽ち病菌の蕃殖に依つて有效成分も損失を來たすことになる。然し酒精抽出物の減り方がアルカロイドの減り方よりも多い爲に、酒精抽出物中の粗アルカロイドの割合は大となる。此等の3成分の變化は病菌寄著後の經過日數に應じて共に累進的に減少するから單に水分のみの減少ならば良いが、アルカロイドの少くなることは夫れ丈損害となるのである。

要するにタマサキツヅラフヂの根塊が白絹病に冒されることは有效成分の損失となるし、軟化や惡臭を發することに依つて取扱上からも極めて不便となるから、何れの方面から見ても是が寄著を防がねばならぬ。況むや生育中に寄著すれば植物を枯損せしめ生產の目的を達することが出來なくなる。

昭和十五年一月六日印刷
昭和十五年一月十日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人　中村誠道
臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所　松浦屋印刷部